

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆร่วมกับปุ๋ยเคมี
สำหรับการปลูกผักคะน้า ในชุดดินเชียงคาน (กลุ่มชุดดินที่ 46)

**The study on comparison of soil improvement by varieties of organic fertilizer
And Chemical fertilizer for Chinese Kale Growing in Chieng Khan Series
(Soil series group 46)**

โดย

นายสุชาติ	ภูเกิด	นักวิชาการเกษตร 5
นายชาตรี	โชตยัณทร	นักวิชาการเกษตร

สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รหัสโครงการ 49-50-03-12-08108-102-207-08-12

1. ชื่อผลงาน การศึกษาเปรียบเทียบการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆร่วมกับปุ๋ยเคมี
สำหรับการปลูกผักคะน้า ในชุดดินเชิงคาน (กลุ่มชุดดินที่ 46)

**The study on comparison of soil improvement by varieties of organic fertilizer
And Chemical fertilizer for Chinese Kale Growing in Chieng Khan Series
(Soil series group 46)**

รหัสโครงการ 49-50-03-12-08108-102-207-08-12

2. บทคัดย่อ

การวิจัยทดสอบนี้ได้ดำเนินการในปี 2549 – 2550 ในพื้นที่สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ต.น้ำริด อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ พิกัด N 1951230 E 621420 สูงจากน้ำทะเลปานกลาง 197 เมตร โดยมุ่งถึงการจัดการกลุ่มชุดดินที่ 4 ชุดดินเชิงคาน เพื่อเพิ่มผลผลิตในการปลูกผักคะน้า การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ตามชนิดและอัตราต่างๆเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 7 วิธีการ ดังนี้วิธีการที่ 1 วิถีเกษตรกร (Control) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ตามอัตราแนะนำ + ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + (สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{4}$ ตามอัตราแนะนำ + ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + (สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมัก(3 ตัน/ไร่) + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + (สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมัก (1.5 ตัน/ไร่) + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + (สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) วิธีการที่ 6 ใส่ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + (สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) วิธีการที่ 7 ใส่ปุ๋ยหมัก+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)

จากผลการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยผักคะน้า 2 ปี แต่ละวิธีการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยผักคะน้า 2 ปีต่ำสุดเพียง 56.28 กิโลกรัม/ไร่และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ วิธีการที่ 2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีสูงสุด คือ 93.21 กิโลกรัม / ไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3,4 และวิธีการที่ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี คือ 76.59 71.79 68.28 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยทั้ง 4 วิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ วิธีการที่ 7 และ 6 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีรองลงมาคือ 65.16 และ60.90 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงเคมีของดิน ก่อนการทดลองทั้ง 7 วิธีการ ดินมีค่าความเป็นกรดความเป็นด่าง คือ 5.5 หลังสิ้นสุดโครงการมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.3 - 5.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลองต่ำ มีค่าเพียง 0.74 เปอร์เซ็นต์ หลังสิ้นสุดโครงการมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น 0.76-1.07 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสก่อนการทดลอง มีปริมาณน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน หลังสิ้นสุดโครงการมีปริมาณเพิ่มขึ้นคือ 3- 4 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนการทดลองมีปริมาณต่ำมาก คือ 3.5 ส่วนในล้านส่วน หลังสิ้นสุดโครงการมีปริมาณเพิ่มขึ้นคือ 12-28 ส่วนในล้านส่วน

สรุปวิธีการที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดิน คือ ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 25-7-7 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ + ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี สูงสุดคือ 93.21 กิโลกรัมต่อไร่

Abstract

The research was conducted during 2006-2007 in the area of Uttaradit Land Development Office Tambon Namrid Maung District Uttaradit Province. The area condition slopes about 2 percentage schedule N1951230 E621420 medium high from sea level 197 meters. It aimed to manage the soil series group 46, Chieng Khan series to increase the product of growing Chinese kale. The land was improved by using various organic fertilizer to increase the product by planning to try out with RCB pattern included 7 methods, they were; 1. Agricultural Method (Control) 2. Fertilized $\frac{1}{2}$ chemical fertilizer as advised rating + compost (three tons per one rai) + water organic fertilizer (L.D.2) + preventive plant pest substance (L.D.7) 6. Fertilized compost + water organic fertilizer + preventive plant pest (folk wisdom)

The result was found that the average weight of Chinese kale in two years were different statistically significantly. The first method provided the minimum average product 56.28 kilograms per one rai in two years and was different statistically significantly to other methods, the second method tended to have 2 year average product at 93.21 kilograms per one rai, the secondary methods were the third, the fourth and the fifth ones which provided 2 year average products at 76.59, 71.79, 68.28 kilograms per one rai gradually. The four methods were not different in statistics. The seventh and the sixth method provided 2 year average products 65.16 and 60.90 kilograms per one rai gradually

The chemical change of soil before the seven method experiments was; the soil was 5.5 pH value after finishing the project. The pH value was between 5.3 – 5.8. The quantity of organic substance before the experiment was low at 0.74 percentage. After finishing the project, the organic substance in the soil was increased for 0.76 – 1.07 percentage. The phosphorus quantity before the experiment was less than one in a million. After finishing the project, the quantity was more increased for 3-4 of a million. Potassium quantity in soil before the experiment was very low for 3-5 of a million. After finishing the project, the quantity was more increased for 12-28 of a million.

The conclusion of the second method was fertilizing chemical fertilizer as the advice from soil analysis by fertilizing 46-0-0, 25-7-7 fertilizer 40 kilograms per one rai + fertilizing tons of compost per one rai + water organic fertilizer (L.D.2) + preventive plant pest (L.D.7) provided the highest average products for 93.21 kilograms per one rai.

3. หลักการและเหตุผล

คะน้าเป็นพืชผักที่นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง เป็นพืชที่ปลูกง่าย ชอบแสงแดดตลอดวัน สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการปลูกคะน้าได้ดีที่สุด ก็ระยะตั้งแต่ต้นเดือนตุลาคมถึงเมษายน โดยเฉพาะในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมจะปลูกได้ดีที่สุด ส่วนในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีเช่นกัน แต่อาจประสบปัญหาบ้าง เช่น การขาดน้ำและโรคแมลงรบกวน และปัญหาฝนตกหนักทำให้เกิดดินแน่น คะน้าเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร พันธุ์ผักคะน้าที่นิยมปลูก คือพันธุ์คะน้าจีน ลำต้นมีลักษณะอวบใหญ่ ก้านเล็ก ใบกลมหนา กรอบ ทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดี ปัจจุบันที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ฟางเบอร์ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบกลมใหญ่ ปล้องสั้น และผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย และพันธุ์คะน้ายอดหรือคะน้าก้าน มีลักษณะต้นอวบใหญ่ มีดอกสีขาว ใบใหญ่ มีรสอร่อย มีความต้านทานต่อโรคได้ดี พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ PL 20 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ออกดอกช้า ให้น้ำหนักดีและผลผลิตสูง และพันธุ์แม่โจ้ 1 มีใบแหลม และปล้องยาวกว่า

คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด และจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (PH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส การเตรียมดินเนื่องจากผักคะน้าเป็นพืชรากตื้น จึงควรขุดให้ดินลึก 15-20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน แล้วใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงสภาพทางกายภาพและเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน จากนั้นจึงหว่านเมล็ดให้ทั่วแปลง คลุมด้วยฟางบาง ๆ รดน้ำทุก ๆ วัน หลังจากคะน้างอกได้ประมาณ 20 วันจึงมีการถอนแยกต้นที่ไม่สมบูรณ์ออก

เนื่องจากคะน้าเป็นผักกินใบและลำต้นจึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนมาก จึงควรใส่ปุ๋ยที่มีอัตราส่วน N:P:K เท่ากับ 2:1:1 เช่นปุ๋ยสูตร 12-8-8 ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากการนำปุ๋ยเคมีมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตกับคะน้าแล้ว การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 สารป้องกันแมลงศัตรูพืช พด.7 มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตคะน้า ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิต ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน และยังเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆในการเพิ่มผลผลิต
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพของดิน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกผักคะน้า

5. การตรวจสอบเอกสาร

กรมพัฒนาที่ดิน (2548) กล่าวถึงลักษณะกลุ่มชุดดินที่ 46 โดยทั่วไปเป็นดินเหนียวปนกรวดหรือลูกรัง ดินมีสีน้ำตาลหรือเหลืองหรือแดง มีความลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินตื้นมาก การระบายน้ำดี มีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางถึงต่ำ pH 4.5-7.5

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มชุดดินนี้คือเป็นดินลูกรัง การซึมซับของน้ำปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินควรมีการจัดการดินที่ถูกต้อง มีการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

เมฆ จันทร์ประยูร(2548) คะน้า (Chinese Kate)เป็นพืชผักกินใบ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* CV.Group Chinese Kate เป็นพืชฤดูเดียว คะน้าเป็นผักสร้างกระดูกเหมือนใบยอแต่เหนือกว่าใบยอตรงที่หาง่ายกว่า และกินได้บ่อยกว่า ใบคะน้าจึงมีแคลเซียมสูง เป็นแหล่ง เบต้า-แคโรทีน อันยอดเยี่ยมแม้จะถูกล้างหรือปรุงด้วยความร้อนในรูปใด ก็ยังคงคุณภาพมหาศาล แต่ถ้ากินสดๆได้จะดีเพราะมีแร่ธาตุอยู่หลายชนิด เช่น วิตามิน C และเกลือแร่ จำนวนมาก

การเตรียมดินปลูกผักคะน้า ควรไถและตากดินไว้ประมาณ 7 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้งเพื่อกำจัดวัชพืชและโรคแมลง ขร่องกว้างประมาณ 1.5 เมตร ระยะระหว่างร่อง 50 ซม. การปลูกเพาะกล้าผักคะน้าในแปลง เมื่อกล้ามีอายุได้ 7 วันก็ย้ายปลูกลงแปลงในระยะที่เหมาะสมคือ 20X20 ซม. หรือ 25X25 ซม. การใส่ปุ๋ยในระยะเตรียมดินควรใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลง ใส่ปุ๋ยสูตร 21-11-11,12-8-8 อัตรา 75-150 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือใส่ตอนเตรียมดิน อัตรา25-50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ใส่เมื่อผักคะน้าอายุได้ 20และ30วัน ตามลำดับ เมื่อคะน้าอายุได้ 45 วัน เป็นช่วงที่ตลาดต้องการมากที่สุด แต่ถ้าเก็บในระยะโตเต็มที่คือ 50-55 วันจะได้น้ำหนักดีกว่า

แนวทางในการเพิ่มผลผลิตคะน้า นั้นทำได้หลายวิธี เช่นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ในอัตราที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มธาตุอาหารและฟื้นฟูโครงสร้างทางกายภาพของดิน ทำให้ดินร่วนซุยเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้ควรคำนึงถึงต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงจนเกินไปและเกษตรกรยอมรับสามารถนำไปปฏิบัติได้

6. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

สิ้นสุด เดือน กันยายน พ.ศ. 2550

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ต.น้ำริด อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์

พิกัด N 1951230 E 621420

2. รายละเอียดสภาพพื้นที่ (Site characterization)

ลักษณะเนื้อดินชั้นบนเป็นดินร่วนปนกรวดเล็กน้อย สีน้ำตาลปนเทา ดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดมาก สีแดงปนเหลือง มีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำมีความลาดชันของพื้นที่ ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ความสูงเหนือจากน้ำทะเลปานกลาง 197 เมตร

จากการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองพบว่าดินมีความเป็นกรดเป็นด่าง 5.1 – 6.2 (ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด

OM = 0.70 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นกลาง)

P = น้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน (ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก)

K = 9 ส่วนในล้านส่วน (ปริมาณโปแตสเซียมต่ำมาก)

7. ผู้ดำเนินการ

7.1 นายสุชาติ ภูเกิด นักวิชาการเกษตร 5 รับผิดชอบในฐานะหัวหน้าโครงการ มีหน้าที่จัดทำโครงการ วางแผนควบคุมดำเนินงาน การจัดเตรียมแปลงทดลอง รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ สรุปผลการทดลองและจัดทำรายงาน ปฏิบัติงาน 80 เปอร์เซ็นต์

7.2 นายชาติรี โชตยันตร นักวิชาการเกษตร รับผิดชอบในฐานะผู้ร่วมปฏิบัติงาน มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆจากแปลงทดลองและจัดพิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงาน 20 เปอร์เซ็นต์

8. อุปกรณ์การทดลอง

8.1 เมล็ดพันธุ์ผักคะน้า

8.2 ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 25-7-7

8.3 ปุ๋ยหมัก ผลิตภัณฑ์ พด.1

8.4 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ผลิตภัณฑ์ พด.2

8.5 สารป้องกันแมลงศัตรูพืช ผลิตภัณฑ์ พด.7

8.6 ฟางข้าวสำหรับคลุมแปลง

8.7 จอบ บัวรดน้ำ

9. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 7 ดำรับ มีขนาดแปลงย่อยกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 260 ตารางเมตร โดยดำรับที่กำหนดไว้มีดังนี้

ดำรับที่ 1 = วิธีการแบบเกษตรกร (Control)

ดำรับที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0, 25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่) + ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)

ดำรับที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{4}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0, 25-7-7 อัตรา 20 กก./ไร่) + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช

ดำรับที่ 4 = ใส่ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่) + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)

ดำรับที่ 5 = ใส่ปุ๋ยหมัก (1.5 ตัน/ไร่) + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)

ดำรับที่ 6 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)

ดำรับที่ 7 = ใส่ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ + สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)

หมายเหตุ

1. ปุ๋ยหมักภูมิปัญญาชาวบ้าน
2. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำภูมิปัญญาชาวบ้าน
 - ไข่ไก่ทั้งเปลือก
 - น้ำตาล
 - ยาคูลส์
 - ลูกแป้งเหล้า
3. สารป้องกันแมลงภูมิปัญญาชาวบ้าน
 - สมุนไพร
 - เหล้าขาว
 - หัวน้ำส้มสายชู

10. การดำเนินการ

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่จัดทำแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 46 (ดินชุดเชิงคัน)
2. วางผังแบ่งแปลงย่อยขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย เว้นทางเดินระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร
3. เก็บตัวอย่างดินในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์ก่อนดำเนินการ จำนวน 21 แปลง
4. การเตรียมดิน
 - 4.1 ไถดะด้วยผาน 3 แล้วตากดินไว้ 7 วัน จากนั้นไถด้วยผาน 7 เพื่อย่อยดินให้ก้อนเล็กลง ตากดินทิ้งไว้อีก 7 วัน

- 4.2 ขอร่องแปลงปลูกผัก เกือบดินหลังร่องให้สม่ำเสมอ
- 4.3 หว่านปุ๋ยหมักตามดำรับทดลอง
- 4.4 คลุมแปลงด้วยฟางข้าว
- 4.5 ปลูกผักคะน้าโดยวิธีหยอดเป็นหลุมๆละ 3 เมล็ด โดยใช้ระยะปลูก 20X20 ซม.เมื่อผักคะน้าอายุได้ 15 วัน ถอนต้นผักคะน้าที่เหลือหลุมละ 1 ต้น
7. เตรียมปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร พด.2และสารป้องกันแมลงศัตรูพืช พด.7 ตามขั้นตอนของกรมพัฒนาที่ดิน
8. เมื่อผักคะน้า อายุได้ 15 วันฉีดพ่นด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 และพด.7 และสูตรภูมิปัญญาชาวบ้านตามดำรับทดลอง โดย พด.2,และพด.7 ใช้อัตราเจือจาง 1:500 ตามคำแนะนำของกรม โดยฉีดพ่นทุกๆ 5 วัน
9. การใส่ปุ๋ยเคมี

ดำรับที่ 2 และ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 25-7-7 โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ในช่วงเตรียมดิน และใส่เมื่อคะน้ามีอายุได้ 20 วัน หลังถอนแยก อัตราการใช้ตามที่ได้กำหนดในแต่ละดำรับ
10. การเก็บเกี่ยวเมื่อคะน้าอายุได้ 50 วัน โดยใช้มีดตัดชิดโคนต้น ชั่งน้ำหนักและเก็บข้อมูล

10. ผลการทดลองและวิจารณ์

10.1 ด้านการเปลี่ยนแปลงเคมีของดิน

10.1.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง

ความเป็นกรดเป็นด่างก่อนการทดลองเฉลี่ย 5.7 ดินหลังเก็บเกี่ยวปีแรกมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.9-6.3 และดินหลังเก็บเกี่ยวปีสุดท้าย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.1-6.2 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลอง ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง		
	ก่อน ทดลอง	หลังเก็บเกี่ยว	
		ปีที่ 1	ปีที่ 2
วิธีการที่ 1 = วิธีการแบบเกษตรกร (Control)	5.7	4.9	5.1
วิธีการที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ(46-0-0 ,25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	5.7	6.3	6.1
วิธีการที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{4}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0 , 25-7-7 อัตรา 20 กก./ไร่)+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	5.7	6.1	6.2
วิธีการที่ 4 = ใส่ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่) +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	5.9	6.0	6.2
วิธีการที่ 5 =ใส่ปุ๋ยหมัก(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด7)	5.8	5.9	6.1
วิธีการที่ 6 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	5.5	5.8	5.9
วิธีการที่7=ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	5.9	5.9	6.0

10.1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

พบว่าก่อนการทดลองทั้ง 7 วิธีการมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในปริมาณต่ำมากคือน้อยกว่า 1 เฉลี่ยเท่ากับ 0.74 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีแรกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำคือ อยู่ระหว่าง 0.71-0.96 เปอร์เซ็นต์ หลังสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ระหว่าง 0.70-1.26 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุด คือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์)		
	ก่อน ทดลอง	หลังเก็บเกี่ยว	
		ปีที่ 1	ปีที่ 2
วิธีการที่ 1 = วิธีการแบบเกษตรกร (Control)	0.74	0.71	0.70
วิธีการที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ(46-0-0 ,25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	0.74	0.94	1.14
วิธีการที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{4}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0 , 25-7-7 อัตรา 20 กก./ไร่)+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	0.74	0.91	0.96
วิธีการที่ 4 = ใส่ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่) +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	0.74	0.84	1.26
วิธีการที่ 5 =ใส่ปุ๋ยหมัก(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	0.74	0.96	1.12
วิธีการที่ 6 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	0.74	0.84	0.87
วิธีการที่ 7=ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	0.74	0.80	1.10

10.1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

จากการทดลองพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ก่อนการทดลองมีปริมาณต่ำมาก คือน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งอยู่ในระดับธาตุอาหารฟอสฟอรัสในดินต่ำมาก หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีแรก ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 1-2 ส่วนในล้านส่วน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 1-3 ส่วนในล้านส่วน เป็นที่น่าสังเกตว่า วิธีการที่ 2 4 5 7 ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยหมักระดับธาตุฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น 3 ส่วนในล้านส่วน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัส (ส่วนในล้านส่วน)		
	ก่อนทดลอง	หลังเก็บเกี่ยว	
		ปีที่ 1	ปีที่ 2
วิธีการที่ 1 = วิธีการแบบเกษตรกร (Control)	< 1	1	1
วิธีการที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมี ½ ของอัตราแนะนำ(46-0-0 ,25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	< 1	2	3
วิธีการที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมี 1/4 ของอัตราแนะนำ (46-0-0 , 25-7-7 อัตรา 20 กก./ไร่)+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	< 1	1	2
วิธีการที่ 4 = ใส่ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่) +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	< 1	2	3
วิธีการที่ 5 = ใส่ปุ๋ยหมัก(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	< 1	2	3
วิธีการที่ 6 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	< 1	1	2
วิธีการที่ 7 = ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	< 1	2	3

10.1.4 ปริมาณโพแทสเซียม

จากผลการทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 2 ปี มีความแปรปรวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก่อนการทดลองพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 9 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ปีแรกปรากฏว่าปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 12-32 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ หลังเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 สิ้นสุดการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมในดินขึ้นในแต่ละวิธีการก็มีค่าเพิ่มขึ้น อยู่ระหว่าง 16-36 ส่วนในล้านส่วน

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณโพแทสเซียมของดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียม(ส่วนในล้านส่วน)		
	ก่อน ทดลอง	หลังเก็บเกี่ยว	
		ปีที่ 1	ปีที่ 2
วิธีการที่ 1 = วิธีการแบบเกษตรกร (Control)	9	12	16
วิธีการที่ 2= ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ(46-0-0 ,25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา3 ตัน/ไร่ +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	9	32	36
วิธีการที่ 3 = ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{4}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0 , 25-7-7 อัตรา 20 กก./ไร่)+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	9	16	21
วิธีการที่ 4 = ใส่ปุ๋ยหมัก (3 ตัน/ไร่) +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	9	20	31
วิธีการที่ 5 =ใส่ปุ๋ยหมัก(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+ สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด7)	9	16	21
วิธีการที่ 6 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	9	14	16
วิธีการที่7=ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	9	13	17

10.3 การเจริญเติบโตของคะน้ำ

คะน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตเต็มที่เมื่ออายุ 50 วัน คำรับที่ 1 แปลงควบคุมคือวิธีเกษตรกร ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยอินทรีย์ให้มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดทั้ง 2 ปี คือ ปีที่ 1 และปีที่ 2 เท่ากับ 9 และ 11.3 เซนติเมตร ตามลำดับ คำรับที่ 2 ให้มีความสูงเฉลี่ยปีทั้ง 2 เท่ากับ 12.3 และ 27.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วน คำรับที่ 3-7 ปีที่ 1 ให้มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.3 - 11.1 เซนติเมตร และปีสุดท้ายของการทดลอง ให้มีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 11.2 - 21.2 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นคะน้ำ แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

คำรับที่	ความสูง(เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1.แบบเกษตรกร	9	11.3	10.15
2.ใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ของอัตราแนะนำ+ปุ๋ยหมัก(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	12.3	27.4	19.85
3.ใส่ปุ๋ยเคมี 1/4 ของอัตราแนะนำ+ปุ๋ยหมัก(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	11.1	21.2	16.15
4.ปุ๋ยหมักอัตราแนะนำ(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	9.8	17.8	13.4
5.ปุ๋ยหมักอัตราแนะนำ(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	9.6	16.7	13.15
6.ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	9.3	11.2	10.25
7.ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	10.7	12.7	11.7

10.6 ผลผลิตผักคะน้า

จากตารางที่ 6 พบว่าเมื่อนำน้ำหนักรวมผลผลิตผักคะน้าที่ทำการวิจัยทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ ผลปรากฏว่าน้ำหนักรวมผลผลิตผักคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกันทั้ง 2 ปี จากที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 น้ำหนักรวมผลผลิตผักคะน้า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุมคือไม่ใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ให้น้ำหนักรวมผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดทั้ง 2 ปี คือ ปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ให้ผลผลิต 48.18 และ 63.38 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

ผลผลิตผักคะน้าปีแรก วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0, 25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7) ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 83.12 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 4 3 6 7 และ 5 ให้ผลผลิต 64.67 58.69 53.95 52.24 และ 52.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลผลิตผักคะน้าในปีที่ 2 วิธีการที่ 2 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 103.30 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 5 4 7 5 และ 6 ให้ผลผลิต 94.49 84.36 78.91 78.24 และ 67.85 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลผลิตเฉลี่ยผักคะน้า 2 ปี พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดคือให้ผลผลิตเฉลี่ย 56.28 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ วิธีการที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีสูงสุดคือวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี $\frac{1}{2}$ ของอัตราแนะนำ (46-0-0, 25-7-7 อัตรา 40 กก./ไร่)+ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตัน/ไร่ +ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7) ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 93.21 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 4 5 7 และ 6 ให้ผลผลิต 76.59 71.79 68.28 65.24 และ 60.90 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของผักคะน้าแปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2549-2550

คำรับที่	น้ำหนักผักคะน้า(กก./ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1.แบบเกษตรกร	48.18	63.38	56.28
2.ใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ของอัตราแนะนำ+ปุ๋ยหมัก(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2.)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	83.12	103.30	93.21
3.ใส่ปุ๋ยเคมี 1/4 ของอัตราแนะนำ+ปุ๋ยหมัก(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช(พด.7)	58.69	94.49	76.59
4.ปุ๋ยหมักอัตราแนะนำ(3 ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	64.67	78.91	71.79
5.ปุ๋ยหมักอัตราแนะนำ(1.5ตัน/ไร่)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	52.20	84.36	68.28
6.ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ(พด.2)+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)	53.95	67.85	60.90
7.ใส่ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ+สารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ภูมิปัญญาชาวบ้าน)	52.24	78.24	65.24

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ T-test for mean comparison ผลผลิตผักคะน้า ปี2549 (กิโลกรัม./ไร่) แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

วิธีการ	ผลผลิตเฉลี่ย ปี2549 กก./ไร่	เปรียบเทียบผลผลิตผักคะน้า (T-test for mean comparison)						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
T1	48.18	-	ns	*	ns	ns	ns	Ns
T2	83.12	-	-	ns	*	ns	*	*
T3	58.69	-	-	-	*	ns	*	ns
T4	64.67	-	-	-	-	ns	*	ns
T5	52.50	-	-	-	-	-	ns	ns
T6	53.95	-	-	-	-	-	-	ns
T7	52.24	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ T-test for mean comparison ผลผลิตผักคะน้า ปี 2550 (กิโลกรัม./ไร่) แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

วิธีการ	ผลผลิตเฉลี่ย ปี2550 กก./ไร่	เปรียบเทียบผลผลิตผักคะน้า (T-test for mean comparison)						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
T1	63.38	-	*	*	*	*	*	*
T2	103.30	-	-	*	*	*	*	*
T3	94.49	-	-	-	ns	*	*	*
T4	78.91	-	-	-	-	ns	*	ns
T5	84.36	-	-	-	-	-	ns	*
T6	67.85	-	-	-	-	-	-	ns
T7	78.24	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ T-test for mean comparison ผลผลิตผักคะน้า ปี 2549-2550 (กิโลกรัม./ไร่) แปลงทดลอง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

วิธีการ	ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี กก./ไร่	เปรียบเทียบผลผลิตผักคะน้า (T-test for mean comparison)						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
T1	56.28	-	**	*	**	**	**	**
T2	93.21	-	-	**	*	**	*	*
T3	76.59	-	-	-	*	**	*	**
T4	71.79	-	-	-	-	ns	*	ns
T5	68.28	-	-	-	-	-	ns	**
T6	60.90	-	-	-	-	-	-	ns
T7	65.24	-	-	-	-	-	-	-

11. สรุปผลการทดลอง

11.1 ผลผลิตผักคะน้า

จากการทดลองพบว่าผักคะน้าเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน เป็นปริมาณมากเพื่อการเจริญเติบโตของลำต้นและให้ใบ ส่วนธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต้องการในปริมาณรองลงไป ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตโดยใช้ปุ๋ยหมัก และอินทรีย์ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ตามชนิดและอัตราต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดินของดินชุดดินเชิงคาน กลุ่มชุดดินที่ 46 ในพื้นที่สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งแนะนำให้ใช้วิธีการที่ 2 คือการใส่ปุ๋ยเคมี ½ ในอัตราแนะนำ ปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) และสารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) จึงจะทำให้ได้รับผลผลิตคะน้าเฉลี่ย 2 ปีสูงสุด คือ 31.07 กิโลกรัมต่อไร่ หากสังเกตจะพบว่าเมื่อเราลดปริมาณปุ๋ยเคมีลงเป็น ¼ ในอัตราแนะนำ ปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) และสารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) และ อีกวิธีคือการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ใช้เพียง ปุ๋ยหมัก 3 ตัน/ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) และสารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7) ให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 25.53 และ 23.93 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สรุปวิธีการที่ดีที่สุด และให้ผลผลิตสูงสุดคือวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนแนะนำร่วมกับปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและใช้สารป้องกันแมลงศัตรูพืชคือ วิธีการที่ 2

11.2 ด้านการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน

ก่อนการทดลองค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 5.7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.74 % ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย 9 ส่วนในล้านส่วน หลังสิ้นสุดการทดลอง 2 ปี ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.1-6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.70 -1.26 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ระหว่าง 1-3 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณโพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 16-36 ส่วนในล้านส่วน จากตารางที่ 1-4

กลุ่มชุดดินที่ 46 ชุดดินเชิงคาน เนื้อดินตื้นปนกรวดหรือลูกรังมากมีความอุดมสมบูรณ์ตามต่ำ การชะล้างพังทลายของดินเกิดขึ้นในระดับปานกลางถึงรุนแรงในพื้นที่ลาดชัน ดินแห้งจัดในฤดูแล้งขาดแคลนน้ำในฤดูเพาะปลูก ถ้าฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ในการปลูกพืชผักควรเลือกพื้นที่ที่มีน้ำดินหนาและมีสภาพค่อนข้างเรียบ ควรจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปีและปลูกพืชบำรุงดินร่วมอยู่ด้วย และปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจะทำให้ดินร่วนซุย ดูดซับความชื้นได้ดีขึ้นทำให้รากพืชเจริญเติบโตแพร่กระจายไปได้สะดวก ในการปลูกผักคะน้าควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักจะทำให้ผลผลิตผักคะน้าเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำพด.2สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งของคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดิน

12. ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลการทดลองที่ได้สามารถนำไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกผักคะน้าและใช้เป็นข้อมูลในการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักสูตร พด.1 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร พด. 2 ในอัตราที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชช่วยฟื้นฟูโครงสร้างทางกายภาพของดินทำให้ดินร่วนซุย เป็นการเพิ่มผลผลิตให้กับผักคะน้า ลดต้นทุนการผลิตและเป็นการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืน

13. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน.2547. รายงานผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2547 ยุทธศาสตร์การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิต

ภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีแลสารเคมี.

กรมพัฒนาที่ดิน.2548. ที่ระลึกครบรอบ 42 ปี กรมพัฒนาที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน.2548. รายงานการจัดการทรัพยากรเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2

ดินบนที่ดอน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 645 หน้า

กรมส่งเสริมการเกษตร.2543. เอกสารคำแนะนำการปลูกผักสวนครัว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 หน้า

สารบัญ

	หน้า
1. ชื่อผลงาน	1
2. บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	1
3. บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	3
4. หลักการและเหตุผล	4
5. วัตถุประสงค์	5
6. การตรวจเอกสาร	5
7. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	6
8. อุปกรณ์การทดลอง	6
9. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	7
10. การดำเนินการ	7
11. ผลการทดลองและวิจารณ์	9
12. สรุปผลการทดลอง	17
13. ประโยชน์ที่ได้รับ	18
14. เอกสารอ้างอิง	18